

Macrofauna-onderzoek in de Breemwaard

Relatie tussen de macrofauna en de afmetingen van stagnante wateren in de uiterwaarden

Alexander Klink, Johan Mulder, Michiel Wilhelm en Michel Jansen



Hydrobiologisch Adviesburo Klink bv Wageningen
Rapporten en Mededelingen 60 (16 augustus 1996)
In opdracht van Rijkswaterstaat Dir. Oost Nederland



Samenvatting	4
1. Inleiding	5
1.1. Doel van het onderzoek	5
1.2. Onderzoek aan ecotopen en biotopen	5
2. Gevolgde methodiek	7
2.1. Bemonstering van de biotopen in de ecotoop	7
2.2. Verwerking van de monsters	8
2.2.1. Opwerking macrofauna-monsters	8
2.2.2. Determinatie van de verzamelde macrofauna	9
2.2.3. Analyse bodemmonsters	9
2.3. Presentatie van de veldgegevens	9
2.3.1. Overzichtskarten van de aanwezige aquatische ecotopen in de Breemwaard	9
2.3.2. Kaartmateriaal van de bemonsterde en aanwezige biotopen en bodemopbouw	10
2.3.3. Verwerking van de analysegegevens van de macrofauna	10
3. Korte historie van de wateren in de Breemwaard	11
4. Inundatiefrekwentie van de Breemwaard	13
5. Resultaten	15
5.1. De Breemwaard en haar aquatische ecotopen	15
5.2. Korte beschrijving van de monsterpunten	15
5.3. Macrofauna in de Breemwaard	18
5.4. Bodemverontreiniging en Chironomus-misvormingen in de Breemwaard	26
6. Macrofauna in het rivierengebied	27
6.1. Betekenis van de macrofauna in de Breemwaard in vergelijking met overige uiterwaarden in het rivierengebied	27
6.2. Betekenis van de herinrichting voor de macrofaunagemeenschappen in de Breemwaard	28
7. Wijzigingsvoorstel van het inrichtingsplan ten behoeve van herstel van de aquatische natuurwaarden	29
8. Literatuur	31

**Figuren**

Figuur 1.	Breemwaard in 1924.....	na 11
Figuur 2.	Breemwaard in 1959.....	na 11
Figuur 3.	Breemwaard in 1971.....	na 11
Figuur 4.	Breemwaard in 1985.....	na 11
Figuur 5.	Breemwaard in 1996 volgens huidige plan	na 11
Figuur 6.	Waterstandsverloop van de Waal bij km. 942 gedurende de periode 1-1-1993 / 31-8-1995..	14
Figuur 7.	Ligging van de monsterpunten.....	na 15
Figuur 8.	CANOCO-analyse van de relatie tussen de milieufactoren en de onderscheiden waterkevers	20
Figuur 9.	CANOCO-analyse van de relatie tussen de milieufactoren en de onderscheiden..... larven van dansmuggen.....	23
Figuur 10.	CANOCO-analyse van de relatie tussen de milieufactoren en de verschillende watertypen op basis van de macrofauna-samenstelling	25

Tabellen

Tabel 1.	Aantal soorten die slechts in één cluster zijn aangetroffen	19
Tabel 2.	Verontreinigingsklasse van de waterbodem en het aantal Chironomus-larven ±	26

Bijlagen

Bijlage 1	Ecotoopkaarten Breemwaard
Bijlage 2	Veldgegevens Breemwaard
Bijlage 3	Macrofauna oktober 1995
Bijlage 4	TWINSpan analyse



Samenvatting

Ten behoeve van het deltaplan grote rivieren wordt de dijk rond de Broomwaard versneld verhoogd. Het materiaal wordt betrokken vanuit de Broomwaard. Alvorens deze graafwerkzaamheden een aanvang namen is er in de grote en kleine wateren van de Broomwaard een onderzoek uitgevoerd naar de aquatische macrofauna (wantsen, waterkevers, libellen, slakken en dergelijke).

De resultaten geven aan dat er grote verschillen zijn tussen de macrofaunagemeenschappen van de grote en kleine wateren. De Broomwaard blijkt haar waarde voor deze groep organismen vooral te ontleen aan de aanwezigheid van de kleine beschutte wateren.

Het inrichtingsplan voorziet juist in het opschalen van de huidige wateren en het aanleggen van meerdere grote waterplassen. Vanuit het oogpunt van de macrofauna en moerasplanten is dit een situatie die in het kader van natuurontwikkeling zeer ongewenst is. Reden om twee varianten aan te dragen voor de herinrichting van het gebied. De hoogdynamische variant voorziet in een meestromende nevengeul en de laagdynamische variant is gericht op een uitgekiende aanleg ten behoeve van moerasvorming.

1. Inleiding

1.1. Doel van het onderzoek

In het kader van het deltaplan grote rivieren moet de dijk om de Broomwaard worden versterkt. Aangezien het materiaal uit de Broomwaard zelf wordt gehaald heeft de dijkverzwaring grote gevolgen voor de Broomwaard. Materiaal voor de dijk wordt niet alleen gewonnen door verlaging van het maaiveld. Volgens het meest recente plan zal er ook een drietal grote nieuwe wateren ontstaan en zullen de bestaande kleiputten met elkaar in verbinding worden gebracht. Dit onderzoek is uitgevoerd vóór de herinrichting met als driedig doel:

1. Inventarisatie van de macrofauna in de verschillende ecotopen in de uitgangssituatie
2. Onderzoeken of het mogelijk is om met de macrofauna een hypothese op te stellen voor de te verwachten veranderingen in deze gemeenschappen als gevolg van de ingrepen (schaalvergroting)
3. Het verzamelen van basisinformatie in het algemeen over de indicatieve waarden van Chironomidae in het rivierengebied.

1.2. Onderzoek aan ecotopen en biotopen

Alvorens in te gaan op de methodiek van het macrofauna-onderzoek, moeten de begrippen ecotopen en biotopen worden toegelicht. Het rivierengebied is door Rademakers en Wolfert (1994) ingedeeld in ecotopen. Hieronder wordt verstaan:

"Een ruimtelijk te begrenzen ecologische eenheid waarvan de samenstelling en ontwikkeling wordt bepaald door abiotische, biotische en anthropogene condities ter plekke. Daarnaast dienen ze herkenbaar, hanteerbaar, karteerbaar en gebiedsdekkend te zijn."



Voorbeelden van terrestrische ecotopen zijn:

Hardhoutbos

Oeverwal

Zachthoutbos

Hoogwatervrij productiebos

In het onderzoek van de aquatische macrofauna staan natuurlijk de aquatische ecotopen centraal.

Voorbeelden hiervan zijn:

Zomerbed, onderverdeeld naar oever en diepe bedding

Strangen, al dan niet aangekoppeld

Zand- en grindgaten

Binnen deze ecotopen zijn ecologisch relevante plaatsen voor de macrofauna aangeduid als biotopen. Een biotoop kan worden aangeduid als een plaats waar een samenspel tussen abiotische factoren leidt tot de vestiging van een levensgemeenschap die in zekere mate voorspelbaar is. Hierbij valt te denken aan klinkhout in de stroming, waarop zich volgens de verwachting kriebelmuggen hebben gevestigd in de nevengeul van Leeuwen in het voorjaar van 1995.

Voorbeelden van andere biotopen zijn:

ondiepe zandbodem in het stilstaande water

ondergedoken waterplanten in het stromende water

moerasvegetatie in stilstaand water

slibbodem met blad in het stagnante water

2. Gevolgde methodiek

2.1. Bemonstering van de biotopen in de ecotoop

In de Breemwaard zijn ondiep gelegen biotopen bemonsterd met een schepnet of met de hand. De ondiepe bodem is bemonsterd met een schepnet met maaswijdte 500 μm . De oeevervegetatie is eveneens bemonsterd met een schepnet. Klinkhout is met de hand verzamelden afgeborsteld. In een aantal gevallen kon hierbij geen scheiding worden aangebracht tussen de vegetatie en de bodem, zodat een gecombineerd monster is genomen.

De diepe bodem is vanuit een kano bemonsterd met een Eckmann-happer.

In alle gevallen zijn er kwantitatieve monsters genomen van de verschillende biotopen. De monsterlengtes van het schepnet zijn opgemeten en vermenigvuldigd met de inwendige breedte van het schepnet (30 cm). Van het klinkhout is de lengte opgemeten per diameterklasse. De vegetatie is in de regel gekwantificeerd naar het oppervlak van de onderliggende bodem.

De monsters zijn overgebracht in potten en geconserveerd met alcohol tot een eindconcentratie van 70%.

Monsters ten behoeve van bodemopbouw, korrelgrootteverdeling en organische stof zijn met een perspex steekbuis met stalen snijrand uit de bodem gestoken (56 mm).

De bodemopbouw van de gehele kern (soms tot 1.5 m) is vastgesteld door het geleidelijk uitdrijven van het bodemmateriaal en opmeten van de globale bodemsamenstelling (zand, slib met zand etc.). De bovenste 10 cm van de bodem is overgebracht in een plastic pot en koel opgeslagen.



2.2. Verwerking van de monsters

2.2.1. Opwerking macrofauna-monsters

De monsters zijn in hun geheel gespoeld op een zeef met maaswijdte 500 μm . Ook indien het monster verdeeld was over meerdere potten.

Vervolgens is een scheiding aangebracht tussen de zware en lichte fraktie door het materiaal over te brengen in een emmer van 12 liter. Deze is tot 10 liter afgevuld met water, goed geroerd en 10 maal afgegoten over een zeef met een maaswijdte van 500 μm .

De zeefrest bevat alle lichte makro-evertebraten en > 95% van de aanwezige Mollusca.

Indien nodig zijn de afzonderlijke groepen gesubsampled.

- Subsamplen lichte fraktie

De lichte zeefrest is m.b.v. van een douche verder ontdaan van fijn materiaal en de zeefrest is gelijkelijk verdeeld over de zeef.

Het materiaal is met een mes gehalveerd of gevierendeeld (eventueel is het kwart verder gehalveerd of gevierendeeld). Op grond van dit deelmonster zijn de aantallen van de te subsamplen groep in het totale monster geschat. Voor de te subsamplen groep is een deelmonster uitgezocht. Voor de overige groepen is het gehele monster uitgezocht.

- Uitzoeken zware fraktie

De zware fraktie is in zijn geheel uitgezocht op nog aanwezige Mollusca (overige groepen zitten hier niet meer in). Deze aantallen zijn opgeteld bij de (eventueel geschatte) aantallen in de lichte fraktie.

Na beide behandelingen zijn de exacte of geschatte (bij subsamplen) aantallen van alle groepen bekend. Bij de Mollusca is onderscheid gemaakt tussen Gastropoda, Pisidium en overige tweekleppigen.

2.2.2. Determinatie van de verzamelde macrofauna

Van alle afzonderlijke groepen zijn 100 individuen gedetermineerd, of zoveel minder dan in het monster aanwezig waren.

Als afzonderlijke groepen zijn de volgende aantallen gedetermineerd:

- Van de Pisidiums zijn maximaal 100 individuen gedetermineerd
- Van de overige tweekleppigen worden maximaal 50 individuen gedetermineerd
- Van de Gastropoda worden eveneens maximaal 50 individuen gedetermineerd
- Van de Oligochaeta worden 136 met het blote oog herkenbare wormen geprepareerd (in levulosesiroop), waaruit volgens ervaring omstreeks 100 wormen kunnen worden gedetermineerd. De overige 36 zijn afgebroken

achterlijven die niet determineerbaar zijn en ook niet meetellen in het totale aantal Oligochaeta.

Alle individuen zijn tot het laagste taxonomische niveau gedetermineerd. Bij twijfel over de determinatie zijn de taxa in eerste instantie vergeleken met de soorten uit onze referentiekollektie (ruim 1700 soorten). Resteert dan nog twijfel, dan treedt de eerste auteur op als referent voor de geleedpotigen, platwormen en bloedzuigers. Bijzondere borstelwormen zijn ter controle voorgelegd aan Dr. ir. P. Verdonchot. Bijzondere Pisiidae zijn gecontroleerd door Dhr. H. Wallbrink.

2.2.3. Analyse bodemmonsters

De chemische analyses van de bodemmonsters hebben betrekking op zware metalen, PAK's, PCB's, bestrijdingsmiddelen en olie. Deze analyses zijn uitgevoerd door Tauw Milieu bv.

2.3. Presentatie van de veldgegevens

2.3.1. Overzichtskaarten van de aanwezige aquatische ecotopen in de Breemwaard

De afzonderlijke rivierkaarten (1 : 10000) zijn gedigitaliseerd en hierop zijn de (toen) bestaande wateren ingetekend over de periode 1924 - 1996. Vervolgens zijn de kaarten geschaald naar 1:12500 om ze op A4-formaat passend te maken.

2.3.2. Kaartmateriaal van de bemonsterde en aanwezige biotopen en bodemopbouw

Voor de vervaardiging van gedetailleerde ecotoopkaarten met daarin de aanwezige biotopen is de topografische atlas 1 : 25000 als ondergrond gebruikt. De schaal 1:25000 is teruggebracht tot een schaal 1:2500 die in de wateren voldoende ruimte biedt voor het aanbrengen van de biotoopinformatie en opbouw van de bodem. Op de biotoopkaarten is arcering aangebracht voor de aanduiding van land, water, moeras en bos. De vegetatie en de biotopen zijn aangeduid met icoontjes. De bodemopbouw is weergegeven met behulp van een arcering. Zo zijn de kaarten voorzien van elementen uit 3 verschillende legenda's (algemeen, macrofauna-biotopen en bodemopbouw), die zijn samengevoegd in de uitvouwbare pagina achter in het rapport.



2.3.3. Verwerking van de analysegegevens van de macrofauna

De macrofaunagegevens zijn per monster omgerekend naar dichtheden/m² en $\ln(n+1)$ getransformeerd.

Vervolgens is een clusteranalyse uitgevoerd met behulp van het computerprogramma TWINSPAN (Jongman et al., 1987). Op basis van deze analyse is een eerste indruk aanwezig van factoren die belangrijk zijn voor het voorkomen van macrofaunagemeenschappen in de Breemwaard. Deze factoren zijn gerelateerd aan de macrofaunasoorten met behulp van een CANOnische CORrespondentie analyse (CANOCO, Jongman et al., 1987).

3. Korte historie van de wateren in de Breemwaard

Vanaf eind vorige eeuw - begin deze eeuw heeft er een bescheiden steenfabriek gestaan in het oostelijke deel van de Breemwaard. In 1924 zijn er enkele kleine kleiputten in het gebied aanwezig (zie figuur 1). In het westelijke deel loopt een oude strang onder de dijk. Op de rivierkaart van 1959 (figuur 2) is de steenfabriek inmiddels verdwenen en ontstaat er aan de overzijde van de rivier een grote steenfabriek met concessies in de Breemwaard. In de periode 1924 - 1959 lijkt weinig klei te zijn gewonnen in de Breemwaard. De bestaande wateren slibben dicht en ook de percelen komen hoger te liggen.

In de periode 1959 - 1971 zijn 6 kleiputten gegraven in het oostelijke deel van de Breemwaard (figuur 3). Deze klei is verwerkt in de steenfabriek van Herwijnen. Ten behoeve van hercultivering is dan inmiddels een begin gemaakt met de aanleg van een zandgat ten noorden van de kleiputten.

Tussen 1971 en 1985 (figuur 4) slibben de twee oostelijke kleiputten en de grote zuidelijke kleiput grotendeels dicht en er komt een moerasvegetatie tot ontwikkeling van liesgras en riet. Tevens worden er twee nieuwe kleiputten gegraven en twee bestaande kleiputten worden verruimd tot de grote centrale kleiput. Ten noorden hiervan is nu ook het zandgat opgeleverd. Tot 1995 worden er geen nieuwe kleiputten gegraven en de oudste kleiputten slibben geleidelijk dicht. Wel wordt eind 1995 aan weerszijden van de middelste weg in de Breemwaard nog een concessie van Terca afgeticheld.

In 1996 is een begin gemaakt met de afgraving van de Breemwaard ten behoeve van het dijkverzwaring. Volgens het plan (versie april 1996) wordt vrijwel de gehele Breemwaard afgegraven (Kaart Plankaart en Overkamp, LB&P). In figuur 5 zijn de toekomstige wateren volgens deze versie van het plan ingetekend.

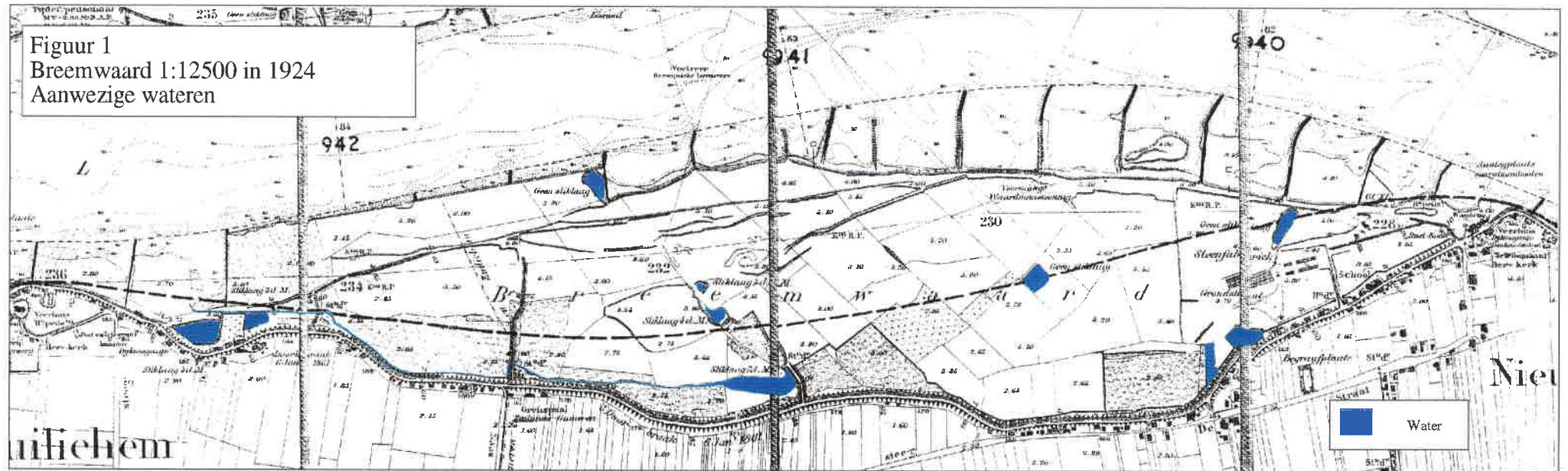
In vergelijking met de tot 1995 aanwezige situatie neemt het oppervlak aan water sterk toe.



Door de buitendijks aangelegde winterdijk is de oude strang letterlijk onder de dijk verdwenen. De bestaande kleiputten zijn met elkaar verbonden en de zandput wordt verondiept met onbruikbare specie uit de ondergrond. In het oostelijk deel wordt een nieuwe kleiput gegraven die evenals de bestaande klei- en zandputten een NO-ZW oriëntatie hebben. Mogelijk komt deze richting overeen met die van oudere rivierlopen in de ondergrond. Tenslotte wordt er nog een strang aangelegd ten noorden van de verdwenen strang.

In het plangebied worden momenteel grote delen verder afgeticheld tot 1.5 - 2 m + NAP. Bij een gemiddelde rivierstand van 1.8 m + NAP houdt dit in dat grote delen van de Breemwaard in de winter dras zullen staan en 's zomers oppervlakkig zullen uitdrogen. Ter compensatie van het gerooide bos wordt in het noordelijke deel tegen de oeverwal een perceel in rabattenpatroon afgewerkt. De oeverwal zelf blijft ongewijzigd en wordt aan de zuidzijde afgewerkt met lichte grond en een talud van 1:10.

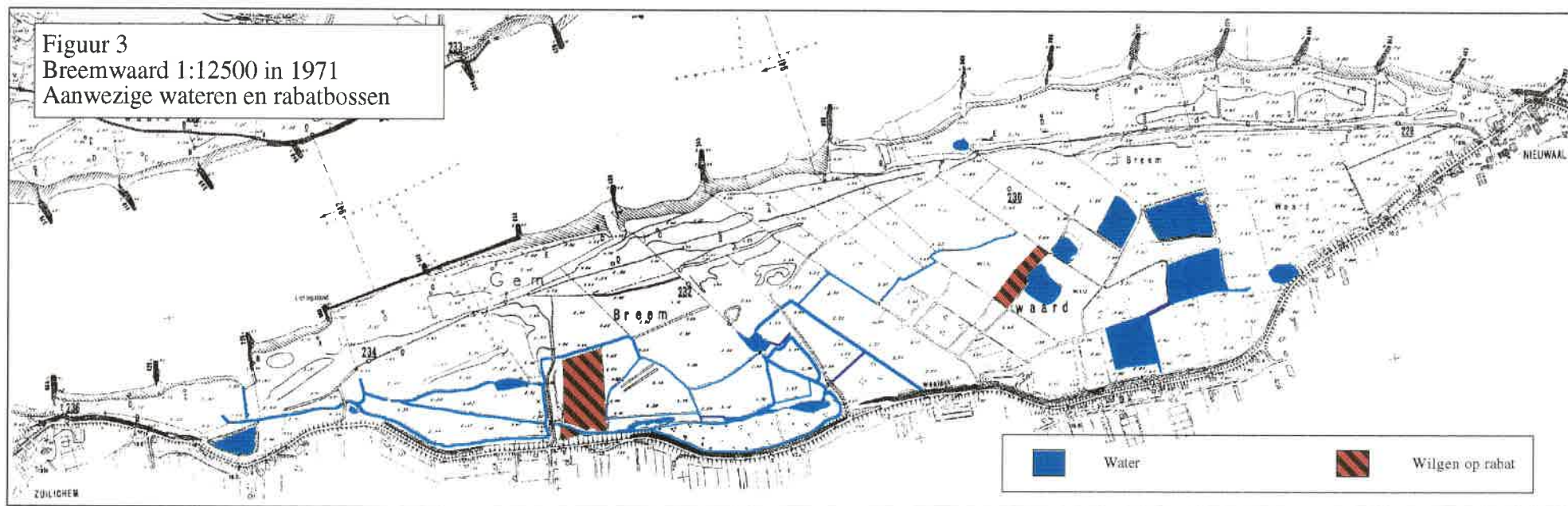
Figuur 1
Broomwaard 1:12500 in 1924
Aanwezige wateren



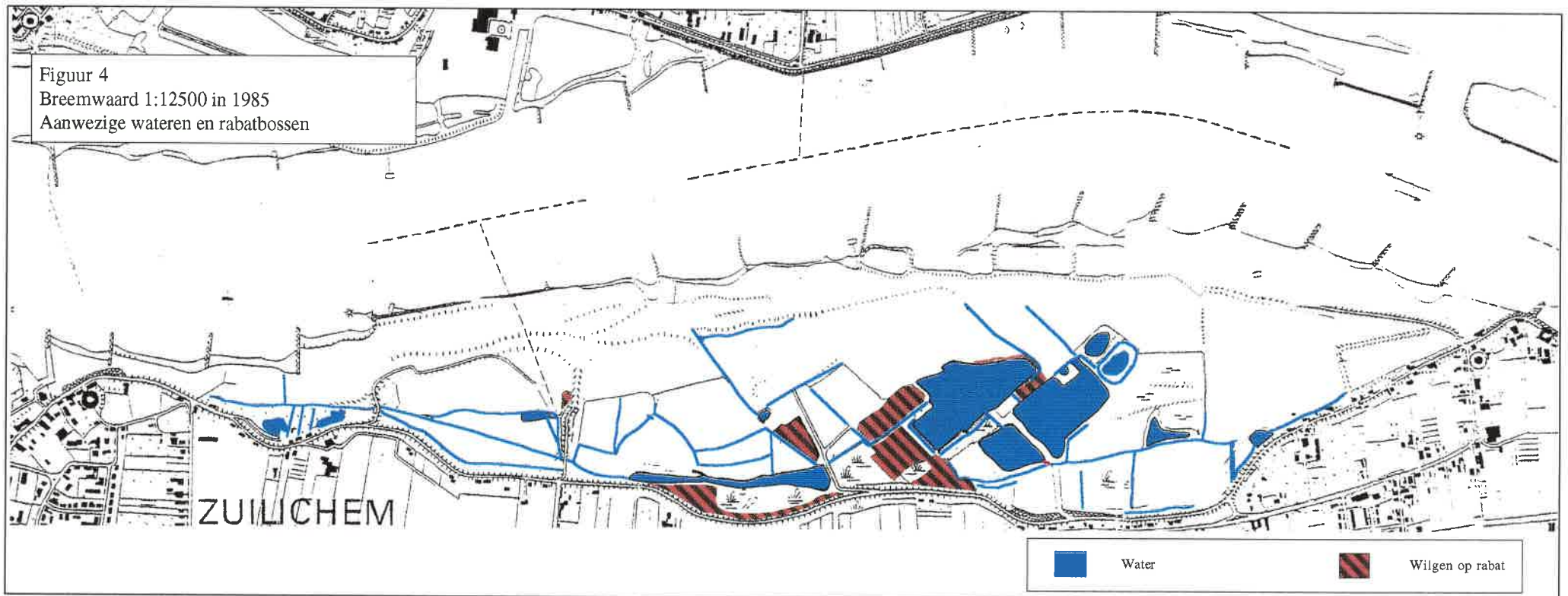
Figuur 2
Breemwaard 1:12500 in 1959
Aanwezige wateren



Figuur 3
Breemwaard 1:12500 in 1971
Aanwezige wateren en rabatbossen



Figuur 4
Broomwaard 1:12500 in 1985
Aanwezige wateren en rabatbossen

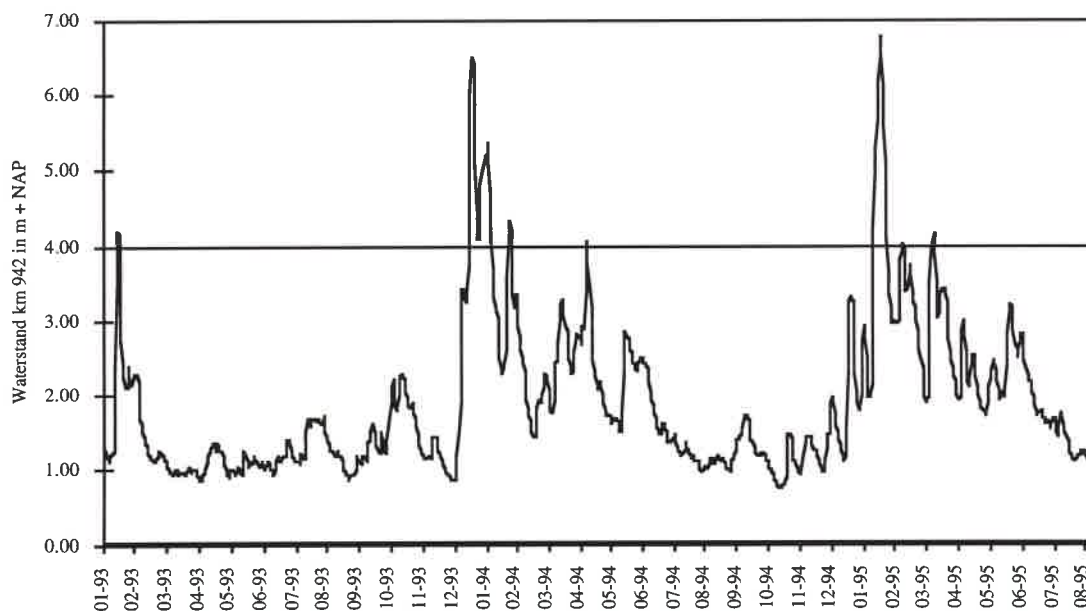


4. Inundatiefrekwentie van de Breemwaard

Benedenstrooms staat de Breemwaard met een sluisje in verbinding met de Waal. Als de sluis geopend is stroomt er water in vanaf 1.12 m + NAP. In de periode mei - november blijft het sluisje gesloten en stroomt het rivierwater pas in bij een stand van ca. 4 m + NAP. In Figuur 6 staat deze hoogte weergegeven bij het waterstandsverloop van de Waal ter plaatse. In de periode 1 januari 1993 tot 31 augustus 1995 is de rivierstand van 4 m + NAP 46 dagen overschreden. Bij een rivierstand van ca. 2.5 m + NAP zal bij een geopend sluisje (november - mei) met name het zuidelijke deel van de Breemwaard vollopen. In de periode 1993 - aug. 1995 is deze waterstand in de november - april 172 dagen overschreden. Bij dergelijke waterstanden loopt de Breemwaard vol in stroomopwaartse richting. Bij een gesloten sluisje vult de uiterwaard zich eveneens vanaf de westzijde. Vanaf een rivierstand van ca. 4.5 m + NAP worden delen van de oeverwal overstroomd en wordt de Breemwaard traag in stroomafwaartse richting doorstroomd. Doordat het water wordt ingeklemd tussen de oeverwal en het winterbed, draagt de uiterwaard nauwelijks bij aan de afvoer van het water. De huidige vorm leidt er wel toe dat er een sterke opslibbing plaatsvindt. Dit is vooral goed te zien aan de snelle verlanding van een aantal kleiputten. Tussen 1971 en 1985 slibben er 3 grote kleiputten dicht en treedt er snel verlanding op met liesgras en riet.



Na de herinrichting zal de inundatiefrekwentie niet veranderen, aangezien in het plan geen afgraving van de oeverwal wordt voorzien. Doordat de berging van de Breemwaard sterk is toegenomen, zal de verblijftijd van het vrijwel stagnante rivierwater nog worden verlengd, met als gevolg dat er nog meer opslibbing zal plaatsvinden dan in de uitgangssituatie het geval was.



Figuur 6. Waterstandsverloop van de Waal bij km. 942 gedurende de periode 1-1-1993 / 31-8-1995

5. Resultaten

5.1. De Breemwaard en haar aquatische ecotopen

In de uitgangssituatie zijn er in de Breemwaard vijf rivierecotopen te onderscheiden volgens het rivier-ecotopen-stelsel (Rademakers en Wolfert, 1994):

- Aangekoppelde of afgesloten strang (resp. sluisje open of dicht) (Ws-1, Ws-2)
- Stagnante kleiput (Ws-3)
- Afgesloten zandgat (Wp-2)
- Rietmoeras (Mr-2)
- Kwelmoeras (Mr-3)

Een ecotoop die nog in het ecotopenstelsel ontbreekt is de poel. Ecologisch is er onderscheid te maken tussen permanente en uitdrogende poelen alsmede tijdens topafvoeren doorstroomde poelen of poelen die dan slechts vollopen.

De levensgemeenschappen van de afzonderlijke ecotopen moet nog worden beschreven. Hydrobiologisch onderzoek aan de afzonderlijke ecotopen is reeds in een dusdanig stadium dat al wel inzicht bestaat in de factoren die van groot belang zijn voor de macrofauna.

5.2. Korte beschrijving van de monsterpunten

In figuur 7 wordt een overzicht gegeven van de lokaties in de Breemwaard waar macrofauna is bemonsterd in oktober 1995. In bijlage 1 zijn de afzonderlijke ecotopen weergegeven op schaal 1:2500. Met behulp van iconen is een overzicht gemaakt van de voorkomende ecotopen en biotopen volgens bijgaande algemene legenda. De onderzochte biotopen zijn eveneens weergegeven met iconen en de bodemopbouw is met verschillende arceringen weergegeven. Ook hun betekenis is in de legenda terug te vinden.

Monsterpunt 1:

Poel gelegen in een wilgenrabatbosje met een bodem van grof organisch materiaal op klei. Veel sloten in dit rabat vallen in de zomer droog. Deze poel bevat onder "normale" omstandigheden ook 's zomers water. De macrofauna van de bodem is bemonsterd.

**Monsterpunt 2:**

Strang onder de winterdijk met riet en lisdodde als aspectbepalende vegetatie. De toplaag van de bodem bestaat uit slib met grof organisch materiaal. Dieper in het profiel neemt het organische materiaal af en tussen 50 cm en 90 diepte bestaat de bodem uit klei. Op dit punt zijn de bodem en vegetatie apart bemonsterd op macrofauna.

Monsterpunt 3:

Ook monsterpunt 3 is gelegen in de restanten van een oude strang. De ecotoop is een poel, die door een sloot wordt doorsneden. Langs de oevers staat een vrij korte vegetatie van o.a. liesgras en verspreide exemplaren mattenbies. De toplaag van de bodem bestaat uit slib en in de ondergrond is zand aangetroffen op een diepte vanaf 75 cm. In dit ecotoop is de macrofauna van bodem en oevervegetatie apart bemonsterd.

Monsterpunt 4:

Dit ecotoop is een kleiput van ca. 2 ha met langs de westoever een emergente vegetatie bestaande uit riet, grote lisdodde en grote egelskop. De bodem in de oeverzone heeft een slibbig toplaagje op zand. In dit ecotoop is de macrofauna bemonsterd van de vegetatie in de oeverzone en de diepe bodem is in 5-voud bemonsterd met een Eckmannhapper.

Monsterpunt 5:

Monsterpunt 5 is gelegen in de zandput nabij de verbinding met de daar ten zuiden van gelegen kleiput (mp. 4). Dit punt is geselecteerd op grond van het in het water aanwezige klinkhout.

Monsterpunt 6:

Monsterpunt 6, eveneens gelegen in de zandput ligt op de overgang van de oeverzone en de diepe bodem in de zuidwestelijke hoek van de plas. De oever is begroeid met liesgras. De bodem bestaat uit een toplaag van slib en organisch materiaal. Hieronder is klei aangetroffen. De bodem is in 5-voud bemonsterd met een Eckmannhapper. De oevervegetatie is apart bemonsterd met een schepnet.

Figuur 7. Ligging van de monsterpunten
Breemwaard 1:12500
situatie oktober 1995



Monsterpunt 7:

De kleinere kleiput is het ecotoop waarin de macrofauna van mp. 7 is bemonsterd. In het zuidwestelijke deel is de slibbodem in vijfvoud bemonsterd met een Eckmannhapper. In de noordoost-oever is de macrofauna bemonsterd van het aanwezige hout en de vegetatie, hoofdzakelijk bestaande uit riet en liesgras. De bodem heeft een toplaag van slib met grof organisch materiaal op een ondergrond van klei.

Monsterpunt 8:

Monsterpunt 8 is gelegen in een poel aan de teen van de dijk, met een weelderige oevervegetatie, op het water drijft een veld gele plomp en er is een ondergedoken vegetatie aanwezig van grof hoornblad. De bodem bestaat uit fijn organisch materiaal op zand. In dit ecotoop zijn de bodem en vegetatie tezamen bemonsterd. Daarnaast is er klinkhout afgeborsteld.

Monsterpunt 9:

Monsterpunt 9 ligt in het noordoostelijke deel van de zandput. Het talud is er flauw en de oever en ondiepe waterbodem bestaan uit zand. De bodemfauna is in 5-voud bemonsterd met een Eckmannhapper.

Monsterpunt 10:

Deze poel is vermoedelijk gespaard tijdens de vergravingen tussen 1971 en 1985. De poel droogt vermoedelijk uit in droge zomers. Dit is in 1995 niet het geval geweest. Er is een weelderige moerasvegetatie aanwezig, met veel liesgras, gele lis en grote lisdodde. De bovenste 10 cm van de bodem bestaat uit slib. Dieper is klei met organisch materiaal aanwezig tot een diepte van ca. 50 cm. Daaronder is klei aangetroffen. Uit deze poel is een totaal macrofauna-monster bemonsterd van bodem en vegetatie.

Monsterpunt 11:

In een afwateringssloot tussen de westelijke kleiput en de zandput ligt monsterpunt 11. Dit punt is gekozen op grond van kwelverschijnselen in de vorm van roest en een ijzervlies op het water. Waterviolier duidt hierbij op de invloed van fosfaat-arm grondwater. De bodem bestaat uit een toplaag van slib met grof organisch materiaal op een kleilaag. In deze sloot is een totaal macrofauna-monster genomen van de bodem + vegetatie.

**Monsterpunt 12:**

Monsterpunt 11 is een poeltje in het rabatbos onder de oude winterdijk. Deze poel valt zomers droog. De bodem bestaat uit slib met grof organisch materiaal op klei. De macrofauna is bemonsterd tussen bladpakketten en van de bodem in een totaal monster genomen.

Monsterpunt 13:

Dit punt ligt in een sloot die een rabatbosje afwaterd. In deze sloot is een ondergedoken vegetatie aanwezig van sterrekroos. De bodem bestaat uit een dikke laag slib op klei. De macrofauna is verzameld met een gecombineerd bodem/vegetatie monster.

Monsterpunt 14:

Dit monsterpunt ligt in de sloot ten noorden van de oude strang. De bodem bestaat uit een toplaag van grof organisch materiaal op klei. Daaronder is weer een laag grof organisch materiaal aanwezig. De onderste laag uit het bemonsterde profiel bestaat uit klei. De vegetatie bestaat uit waterviolier, sterrekroos, watervorkje en gele plomp. De gele plomp is afzonderlijk bemonsterd en van de overige vegetatie is een gecombineerd monster met bodemmateriaal verzameld. Het voorkomen van waterviolier duidt op de toestroming van kwelwater.

Monsterpunt 15:

Dit is een veedrinkpoel in het weiland met een groot veld gele plomp boven een submerse vegetatie van smalle waterpest en sterrekroos. De bodem bestaat uit slib op klei met een zandige band op 10 cm diepte. De macrofauna van bodem en vegetatie is gecombineerd verzameld. Daarnaast is er een apart monster genomen in de smalle waterpest.

5.3. Macrofauna in de Breemwaard

In bijlage 3 wordt een overzicht gegeven van de verzamelde macrofauna in de onderscheiden ecotopen en biotopen. In totaal zijn 233 taxa verzameld in 28 monsters. Dit is een relatief hoog aantal als we er rekening mee houden dat oktober een maand is waarin de macrofauna kwalitatief in een dieptepunt verkeert. Vooral winter en voorjaar met hoge rivierstanden scheppen voorwaarden voor zeer soortenrijke (zeldzame) macrofaunagemeenschappen.

De aangetroffen soorten zijn dan ook zeker geen zeldzame soorten. Een aantal van hen is echter wel karakteristiek voor ecotopen en biotopen. Hierop wordt ingegaan aan de hand van TWINSpan en CANOCO analyses.

- TWINSpan

In bijlage 4 staat de volledige clustertabel. De monsterpunten worden op grond van hun soortensamenstelling onderverdeeld in clusters. De eerste splitsing is het onderscheid tussen cluster 0 en 1. De gegevens laten nauwelijks nadere detaillering toe bij de volgende splitsingen (zie ook bijlage 4). In tabel 1 is het aantal soorten weergegeven dat slechts in één van beide clusters is aangetroffen.

Tabel 1: Aantal soorten die slechts in één cluster zijn aangetroffen

Cluster	0	1
hoornslak	5	1
waterwants	7	1
waterkever	11	
tweevleugeligen	14	7
overige groepen	15	6
Totaal aantal soorten	52	15

Monsterpunten uit cluster 0 zijn genomen in de kleine, ondiepe wateren. De monsterpunten uit cluster 1 zijn genomen in de zandput (mp. 5 en 6) en de twee kleiputten (mp. 4 en 7).

Uit tabel 1 blijkt dat cluster 0 veel soortenrijker is dan cluster 1. Opvallend is vooral dat hoornslakken, waterwantsen en waterkevers vrijwel uitsluitend voorkomen in cluster 0. In cluster 1 is geen enkele groep oververtegenwoordigd en vormen de tweevleugeligen en overigen de belangrijkste vertegenwoordigers.

Als we uitgaan van de afzonderlijke soorten hoornslakken, dan blijkt dat de 5 soorten in cluster 0 longslakken zijn (zoals grote poelslak en posthoornslak). De hoornslak in cluster 1 is een kieuwslak (Jenkins' waterhoorn of *Potamopyrgus antipodarum*).



Alle aangetroffen wantsen en waterkevers moeten eveneens aan het wateroppervlak komen om adem te halen. De tweevleugeligen en de overige groepen zijn in staat om onder water adem te halen (kieuwen of diffusie).

De essentie van deze tabel is in feite dat de 0-cluster wordt gekarakteriseerd door groepen organismen die aan het wateroppervlak adem moeten halen, terwijl in cluster 1 geen enkele soort uit de tabel aan de lucht ademhaalt.

Een tweede eigenschap die waterwantsen en waterkevers karakteriseert is het bezit van facetogen. De overige groepen in de tabel hebben geen facetogen, maar bezitten oogvlekken of in het geheel geen lichtgevoelige zintuigen.

In cluster 0 zijn dus de soorten aanwezig van ondiep water (luchtademhaling), gecombineerd met voldoende doorzicht voor het verzamelen van voedsel (op de bodem). In tabel 1 is één waterwants aanwezig in cluster 1. Dit is een nog juveniele wants (nimf) van het geslacht *Micronecta*. Uitgerekend een geslacht dat zeer diep kan duiken en ook in grotere wateren algemeen wordt aangetroffen. Het is één van de zeer weinige duikerwantsen die ook in het zomerbed van (genormaliseerde) rivieren leeft (Savage, 1989).

- CANOCO

Bij het programma kunnen numerieke en nominale variabelen worden opgenomen. Numerieke variabelen zijn weergegeven als de gemeten waarde (eventueel na transformatie). Nominale variabelen zijn variabelen zoals de aan- of afwezigheid van submerse vegetatie. De aanwezigheid ervan wordt weergegeven met een 1 en de afwezigheid met een 0 in het invoerbestand.

Hierbij zijn de volgende milieufactoren ingevoerd:

Ecotoopbeschrijvende parameters

Dimensie (numerieke variabele als logaritme van de oppervlakte in m²)

Beschutting (nominale variabele)

Vegetatie (nominale variabele)

Submerse Vegetatie (nominale variabele)

Emergente Vegetatie (nominale variabele)

Figuur 8. CANOCO-analyse van de relatie tussen de milieufactoren en de onderscheiden waterkevers



Toelichting op de figuur:

De pijlen geven de werkingsrichting aan van de milieufactoren. Zo zijn de pijlen van dimensie, beschutting en vegetatie gericht langs de X-as en de factoren zand, klei ($Fr < 63 \mu m$ en klinkhout) langs de Y-as. Aangezien de X-as de belangrijkste as is bij de CANOCO-analyses, zijn de factoren dimensie, beschutting en vegetatie ook de belangrijkste milieufactoren. Daarnaast is de lengte van de pijl een tweede maat voor het relatieve belang van de factor.

De punten in de figuur geven de ligging aan van de soorten (in figuur 10 van de monsterpunten). Hun ligging ten opzichte van de factoren geeft aan in hoeverre de soorten een relatie hebben met deze factoren.

In figuur 8 is duidelijk te zien dat de meeste waterkevers een sterke voorkeur hebben voor beschutting, vegetatie en een afkeer hebben van grote wateren (dimensie).

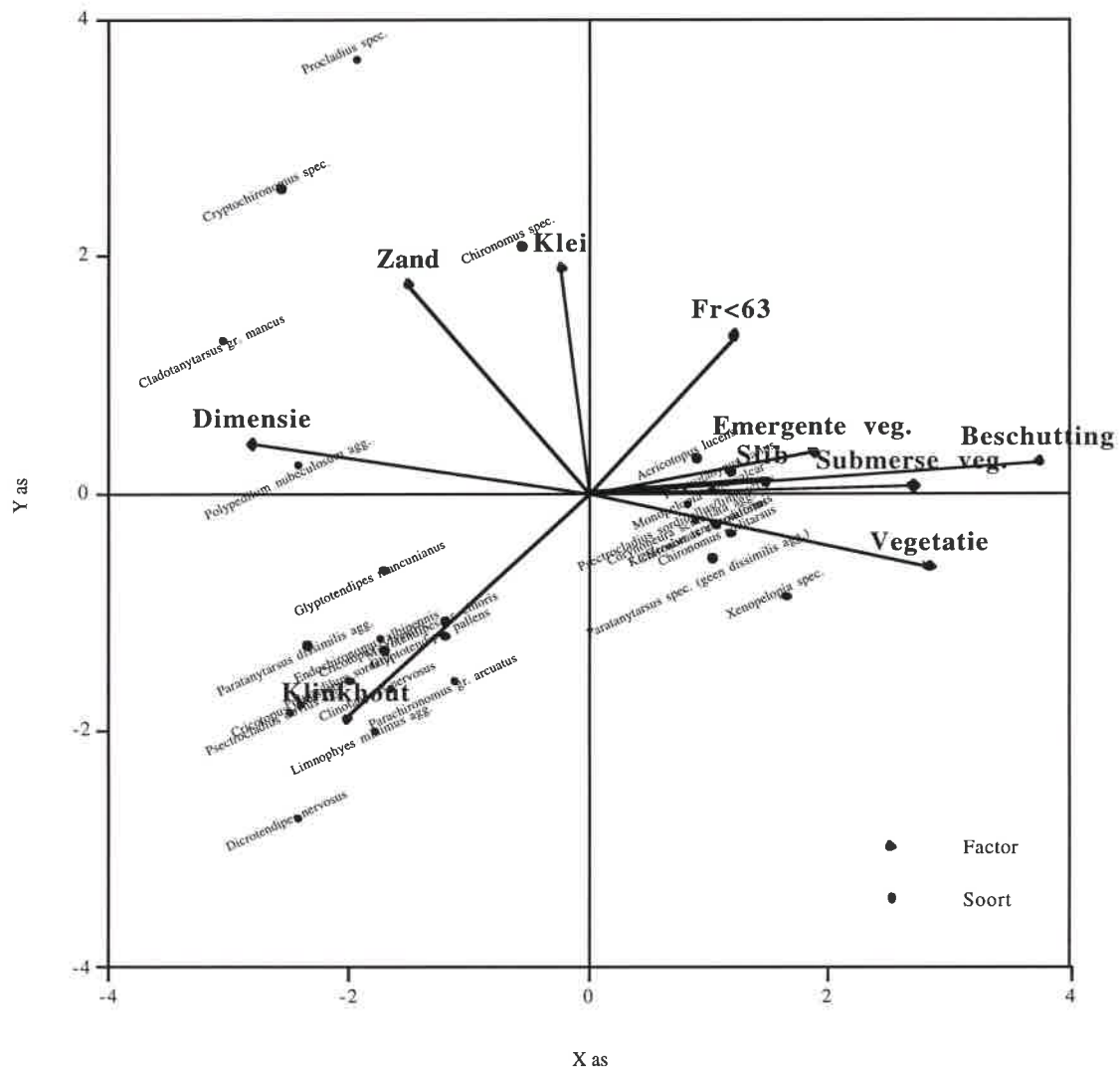
De door beide assen verklaarde variantie bedraagt 43%. De beschutting, gevolgd door de dimensie zijn de belangrijkste factoren en bepalen grotendeels de oriëntatie van de soorten ten opzichte van de X-as. Beide zijn typische ecotoopkenmerken die op diverse manieren aan elkaar gerelateerd kunnen zijn.

Met de eigenschappen van waterkevers als achtergrond, valt de essentie van figuur 8 onder te verdelen in een aantal punten:

- Grotere wateren zijn in de regel dieper dan kleine watertjes, waardoor de afstand tussen het wateroppervlak (ademhaling) en potentieel voedsel (op bodem of vegetatie) te groot wordt.
- In grotere wateren heeft de wind meer vat op het fijne bodemmateriaal, zodat dit kan opwervelen en vertroebeling kan veroorzaken (te weinig zicht om te jagen).
- De door de wind gegenereerde golfslag kan de vegetatie-ontwikkeling in de oeverzone van grote wateren afremmen of zelfs onmogelijk maken, waardoor in het laatste geval oeverafslag een verdere bijdrage kan leveren aan de vertroebeling.
- In diepe (grote) wateren dringt er nauwelijks licht door tot op de bodem. Hierdoor worden deze wateren qua vegetatie veelal gedomineerd door zwevende algen, met als gevolg een verdere afname van de zichtdiepte. In ondiepere (kleinere) wateren kan een doorzicht van 20 cm al genoeg zijn voor het licht om op de bodem door te dringen. In dit geval moeten zwevende

algen concurreren met planten en bodembewonende algen om de aanwezige hoeveelheid licht en voedingsstoffen.

In figuur 9 wordt vanuit dezelfde analyse als voor de waterkevers, het resultaat gegeven voor de larven van dansmuggen. Deze groep laat bij uitstek zien naar welke biotopen hun voorkeur uitgaat.



Figuur 9. CANOCO-analyse van de relatie tussen de milieufactoren en de onderscheiden larven van dansmuggen



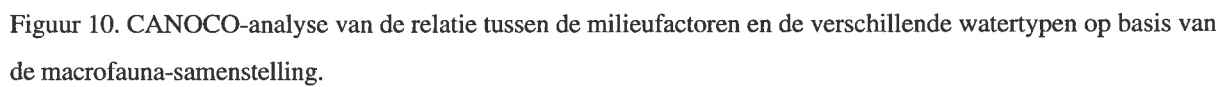
Evenals voor de kevers geldt ook dat er een groep dansmuggen is die een duidelijke voorkeur heeft voor beschutting (*Acricotopus lucens*, *Kiefferulus tendipediformis*, *Monopelopia tenuicalcar*, *Xenopelopia e.a.*). Daarnaast is er een drietal soorten zichtbaar (*Cryptochironomus spec.*, *Cladotanytarsus gr. mancus* en *Polypedilum nubeculosum agg.*) die een voorkeur hebben voor de combinatie van grote wateren en een wat zandig substraat.

De groep soorten linksonder in de grafiek kunnen in hetzelfde ecotoop leven als de soorten linksboven in de grafiek, maar komen dan in andere biotopen voor.

Klinkhout is vrijwel uitsluitende bemonsterd in grote (niet beschutte) wateren.

Tenslotte is in figuur 10 de relatie weergegeven tussen de milieufactoren en de afzonderlijke wateren.

In het linker deel van de grafiek zijn de grote wateren aangegeven en geheel volgens verwachting zijn de kleine (beschutte) wateren in het rechter deel van de grafiek gegroepeerd. Verder is duidelijk dat de kleiputten en het zandgat een grote spreiding vertonen over de Y-as. Dit geeft aan dat er groter verschillen in macrofaunagemeenschap aanwezig zijn tussen de verschillende biotopen van één en dezelfde ecotoop.



Figuur 10. CANOCO-analyse van de relatie tussen de milieufactoren en de verschillende watertypen op basis van de macrofauna-samenstelling.



5.4. Bodemverontreiniging en Chironomus-misvormingen in de Breemwaard

In het kader van de kennisontwikkeling van de relatie tussen muggelarven en de mate van bodemverontreiniging wordt in tabel 2 een overzicht gegeven van de verontreinigingsklasse van de bodem en het aantal muggelarven dat hierin is aangetroffen. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen normale larven en larven met een misvormd submentum.

Tabel 2. Verontreinigingsklasse van de waterbodem en het aantal Chironomus-larven ± misvormingen

Monsterpunt	Veront. klasse	Aantal Chironomus	Aantal misvormingen	% misvormingen
1	2	0		
2	2	57	0	0
3	2	0		
4 vegetatie	2	20	0	0
4 bodem	2	28	5	18
6 vegetatie	2	0		
6 bodem	2	31	0	0
7 vegetatie	3	0		
7 bodem	2	75	1	1
8	2	69	2	3
9	3	36	2	6
10	3	0		
11	2	1	0	0
12	2	0		
13	4	6	0	0
14	2	42	0	0
15	2	0		
Totaal		365	10	2.7

Op veel lokaties zijn in het geheel geen misvormde muggelarven aangetroffen.

Uitzonderlijk hoge percentages zijn aangetroffen op de bodemlocatie van mp. 4 (18%). Gemiddeld vertonen 2.7% van de geanalyseerde Chironomus-larven een misvormd submentum. Een relatie met de verontreinigingsklasse is niet aanwezig.

6. Macrofauna in het rivierengebied

In dit hoofdstuk wordt kort ingegaan op de betekenis van de macrofauna in de Breemwaard in vergelijking met die in het rivierengebied. Daarnaast worden de voorgenomen en deels uitgevoerde graafwerkzaamheden geëvalueerd op hun betekenis voor de macrofauna in de Breemwaard.

6.1. Betekenis van de macrofauna in de Breemwaard in vergelijking met overige uiterwaarden in het rivierengebied

Op basis van ruim 450 monsters uit het rivierengebied is gekeken welke soorten in de Breemwaard uitgesproken zeldzaam voorkomen in het gegevensbestand. Als criterium is gehanteerd dat de soort in minder dan 1% van het aantal monsters voorkomt. Met ander woorden de onderstaande soorten komen in 4 of minder monsters voor van de in totaal 467 monsters.

De macrofauna in de Breemwaard laat zich onderscheiden naar gemeenschappen van kleine beschutte en begroeide wateren enerzijds en grote open wateren anderzijds. Deze afwisseling van watertypen is dan ook de voornaamste oorzaak van de biodiversiteit van deze groep in de Breemwaard. Er zijn enige bijzondere tot zeer bijzondere soorten aangetroffen in de Breemwaard, hetgeen opmerkelijk is gezien het late tijdstip van bemonstering (oktober 1995). Het gaat hierbij om de volgende soorten:

Soort	Groep	Mp. Breemwaard
<i>Thyopsis cancellata</i>	Watermijt	mp. 14
<i>Corixa dentipes</i>	Waterwants	mp. 8
<i>Sigara semistriata</i>	Waterwants	mp. 14
<i>Brachytron pratense</i>	Libel	mp. 11
<i>Hydrochus ignicollis</i>	Waterkever	mp. 2, 4, 13 en 14
<i>Hydrochus megaphallus</i>	Waterkever	mp. 2
<i>Leptocerus tineiformis</i>	Kokerjuffer	mp. 15
<i>Kiefferulus tendipediformis</i>	Dansmug	mp. 2, 13 en 14

De betekenis van de Breemwaard voor de macrofauna in het rivierengebied komt vrijwel uitsluitend op rekening van de kleine wateren. Slechts één soort (*Hydrochus ignicollis*) is tevens in de vegetatie van de kleiput (mp. 4) verzameld. Met name de kwelsloot aansluitend aan de oude strang onder de dijk (mp. 14) bezat een zeer bijzonder karakter.



6.2 Betekenis van de herinrichting voor de macrofaunagemeenschappen in de Breemwaard

Zoals is gebleken uit het vorige hoofdstuk, heeft de dimensie in relatie tot beschutting een overheersende invloed op de macrofaunagemeenschap. In de Breemwaard zijn de meeste soorten verzameld in de kleine beschutte wateren. Ook de bijzondere soorten zijn vrijwel beperkt tot de kleine wateren. De grote wateren zijn soortenarm als gevolg van de volgende factoren:

- De inundatiefrekwentie bedraagt ca. 15 dagen per jaar, hetgeen een grote slibaanvoer tot gevolg heeft die in deze open wateren kan worden opgewerveld door de wind (Klink et al., 1995)
- Grote delen van de oevers zijn kaal en bestaan uit klei. Bij golfslag gaat klei in suspensie met als gevolg een geringe zichtdiepte.
- De plassen zijn bij de huidige zichtdiepte te diep voor de ontwikkeling van velden ondergedoken waterplanten.

In het kort komt het hierop neer dat er weinig biotopen in deze wateren aanwezig zijn. De oeverzone is zo afgewerkt dat van gradiënten in de waterdiepte geen sprake is en zich geen nieuwe biotopen (met name vegetatie) kunnen ontwikkelen.

Als gevolg van de kleiwinning is er in mei 1996 een situatie ontstaan dat de zandput verdergaand vertroebeld is door het storten van onbruikbare specie en de kleine wateren grotendeels zijn verdwenen. Hierbij vormt het verdwijnen van de strang en belendende sloot het grootste verlies.

Een verdere herinrichting volgens het plan (figuur 5) met een afwerking van de taluds 1: 10 levert voor de verloren gegane natuur geen compensatie. De dimensies zijn te groot en van enige beschutting zal ook na het ontstaan van ooibos op de oevers nauwelijks sprake zijn. Verder liggen de oevers naar verwachting grotendeels in de klei en zelfs als de geul en de putten in het zand liggen, dan nog zal er vertroebeling optreden als gevolg van de slibaanvoer door de rivier.

7. Wijzigingsvoorstel van het inrichtingsplan ten behoeve van herstel van de aquatische natuurwaarden.

In het huidige inrichtingsplan en uitvoering zijn de kleine beschutte wateren verdwenen en zullen de grote open wateren nog groter worden. Dit heeft om allerlei redenen negatieve gevolgen voor het leven onder water.

In het navolgende worden een aantal alternatieven geformuleerd, die niet getoetst zijn op rivierkundige en andere aspecten, doch wel tot gevolg hebben dat de ecologische ontwikkeling in het aquatische deel van de Breemwaard weer ten goede wordt gekeerd. Afhankelijk van de mate van dynamiek kan ecologisch gekozen worden voor:

- **Hoogdynamische situatie**

Meestromende nevengeul die het tracé volgt van een oude rivierloop, in het zand wordt opgeleverd en aan beide zijden aan de rivier wordt aangetakt. De geplande grote putten worden als kleinere ondiepe putten opgeleverd met een grote moeraszone. Tijdens hoge afvoeren brengt de rivier reliëf aan in het moeras, waardoor er tijdens normale afvoeren naast de nevengeul een zone zal ontstaan met ruggen en poelen. De combinatie van stroming en sterk wisselende waterstanden hebben de terugkeer tot gevolg van reeds lang verloren gegane natuur in het rivierengebied. Het streefbeeld is dat het klinkhout uit het ooibos langs de nevengeul bezet zal zijn met een produktieve gemeenschap van filterende macrofaunasoorten. Dit gevarieerde substraat in de stroming een kraam- en opgroei biotoop vormt voor stroomminnende vissoorten, waarop de kwak foerageert.

Op de oeverwal zal levend rivierduin ontstaan met de daarbij behorende flora (graskers en grijskruid) en fauna (kleine plevier, dwergstern, knoflookpad).

In het moeras ontstaan door de grote schommelingen van de waterstand aanzienlijke oppervlakken plas - dras met grote dichtheden aan amfibieën. In het water zit een gevarieerde macrofaunagemeenschap die in het voorjaar wordt gekenmerkt door rivierbegeleidende subrheofiele soorten (rivierrombout). In de zomer komt hiervoor de gemeenschap in de plaats die in 1995 nog aanwezig was in de beschutte wateren. Hoger op de oever vinden we de vegetaties van 's winters geïnundeerd en zomers oppervlakkig uitdrogende graslanden met klein vlooiekruid en fraai duizendguldenkruid als indicatoren.



- **Relatief laag dynamische situatie**

De huidige rivierdynamiek in de uiterwaard is beperkt tot het aanvoeren van slib en een wisseling in de (grond)waterstand. Stroming treedt niet op. Een dergelijke situatie houdt grote beperkingen in voor de ontwikkeling van de natuur in de Breemwaard. Immers grote delen fungeren als een slibvang, waardoor na verloop van vele jaren het plaatselijk zandige reliëf is toegedekt met een nivellerende kleideken. Alleen op de oeverwal zal nog sprake zijn van een zich in stand houdend zandig reliëf.

Indien gekozen wordt voor een situatie waarbij de huidige rivierdynamiek gehandhaafd blijft (zoals in het bestaande plan), zal alleen een uitgekiende aanleg van wateren leiden tot waardevolle natuur. Ontwikkeling van watervegetatie is alleen mogelijk bij voldoende beschutting waar op veel ondiepten licht kan doordringen op de bodem. Door opslibbing zal het open water steeds meer overgaan in moeras, hetgeen een goede ontwikkeling is. De voorwaarden voor dit proces zijn echter wel dat er geen grote diepe plassen en geulen moeten worden gegraven, maar dat grote delen afwisselend worden afgegraven tot een diepte van 0 - 2 m + NAP. Bij een gemiddelde rivierstand van 1.80 m + NAP zullen grote delen van de uiterwaard plas dras staan en een kiemmilieu vormen voor de oevervegetatie. De diepere delen zullen hierdoor een beschut karakter krijgen, met als gevolg dat er in ieder geval herstel optreedt van de verloren gegane gemeenschap van beschutte wateren.



8. Literatuur

Houba, V.J.G., van der Lee, L.L., Novozamsky, I., 1995

Soil Analysis Procedures. Other procedures.

Soil and Plant Analysis, WAU Wageningen 5B: 217 pp. + bijl.

Jongman, R.H.G., ter Braak, C.J.F., et al., 1987

Data analysis in community and landscape ecology

PUDOC, Wageningen (ISBN 90-220-0908-4) 299 pp.

Klink, A., Mulder, J., Wilhelm, M., Jansen, M., 1995

Ecologische ontwikkelingen in de wateren van Blauwe Kamer 1989 - 1995.

Doorzicht afgenomen en inzicht toegenomen

Rapp. Med. Hydrobiol. Adviesburo Klink 58: 79 pp.

Rademakers, J.G.M., Wolfert, H.P., 1994

Het rivier-ecotopen-stelsel: Een indeling van ecologisch relevante ruimtelijke eenheden ten behoeve van ontwerp en beleidsstudies in het buitendijkse rivierengebied.

Publ. Rapp. Ecologisch Herstel Rijn en Maas 61: 73 pp.

Savage, A.A., 1989

Adults of the British aquatic Hemiptera Heteroptera: a key with ecological notes

F.B.A. Sc. Publ. 50: 173 pp.

Macrofauna-onderzoek in de Breemwaard Relatie tussen de macrofauna en de afmetingen van stagnante wateren in de uiterwaarden

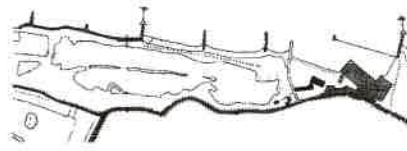
Bijlagen

Alexander Klink, Johan Mulder, Michiel Wilhelm en Michel Jansen



Hydrobiologisch Adviesburo Klink bv Wageningen
Rapporten en Mededelingen 60 (16 augustus 1996)
In opdracht van Rijkswaterstaat Dir. Oost Nederland

Algemene legenda, legenda
macrofauna-biotopen en legenda
bodemopbouw



Onderzoeksobject
1:25000

Algemene legenda

	Moeras met oeverplanten
	Drooggevalen moeras
	Land
	Water
	Ooibos
	Afzonderlijke bomen
	Oeverplanten
	Drijvende waterplanten
	Ondergedoken waterplanten
	Klinkhout
	Lokatie van macrofauna-bemonstering
	Lokatie boorkern tbv. bodemopbouw

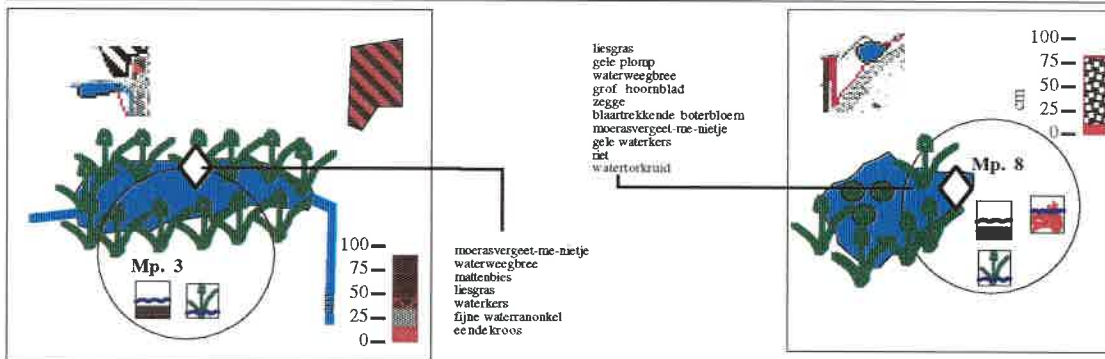
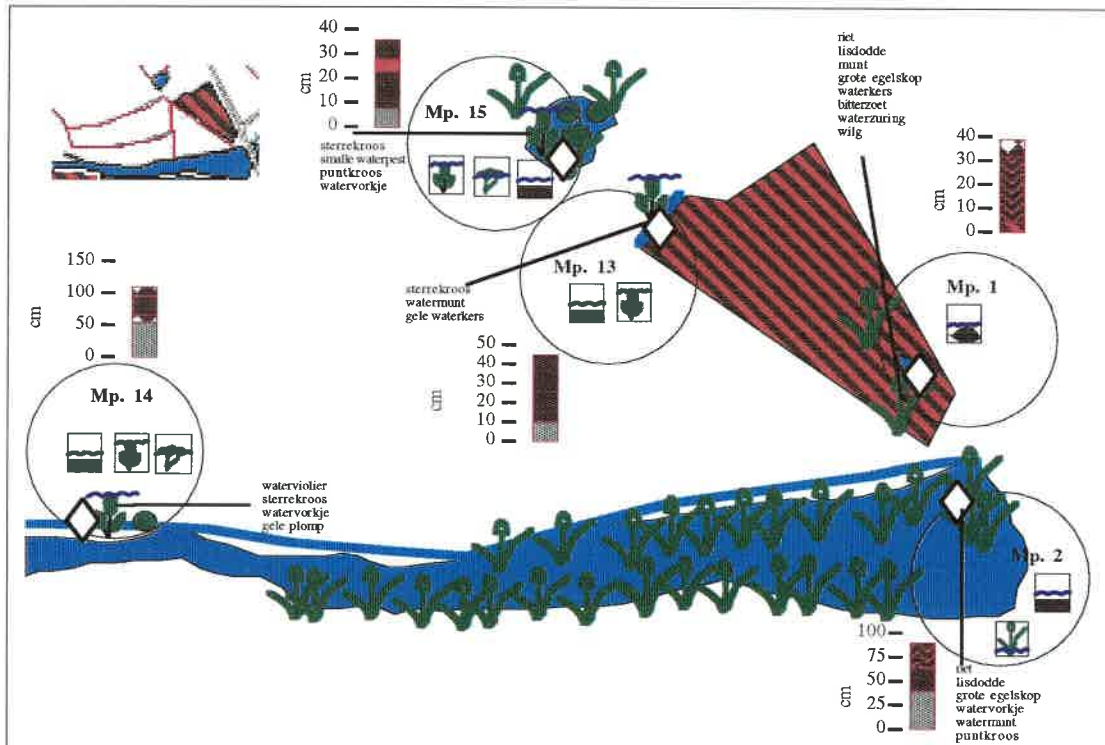
Legenda
macrofauna-biotopen

	zandbodem
	zand-slibbodem
	slibbodem
	kleibodem
	dood blad
	oeverplanten
	drijvende waterplanten
	ondergedoken waterplanten
	klinkhout
	stenen en andere niet-natuurlijke substraten

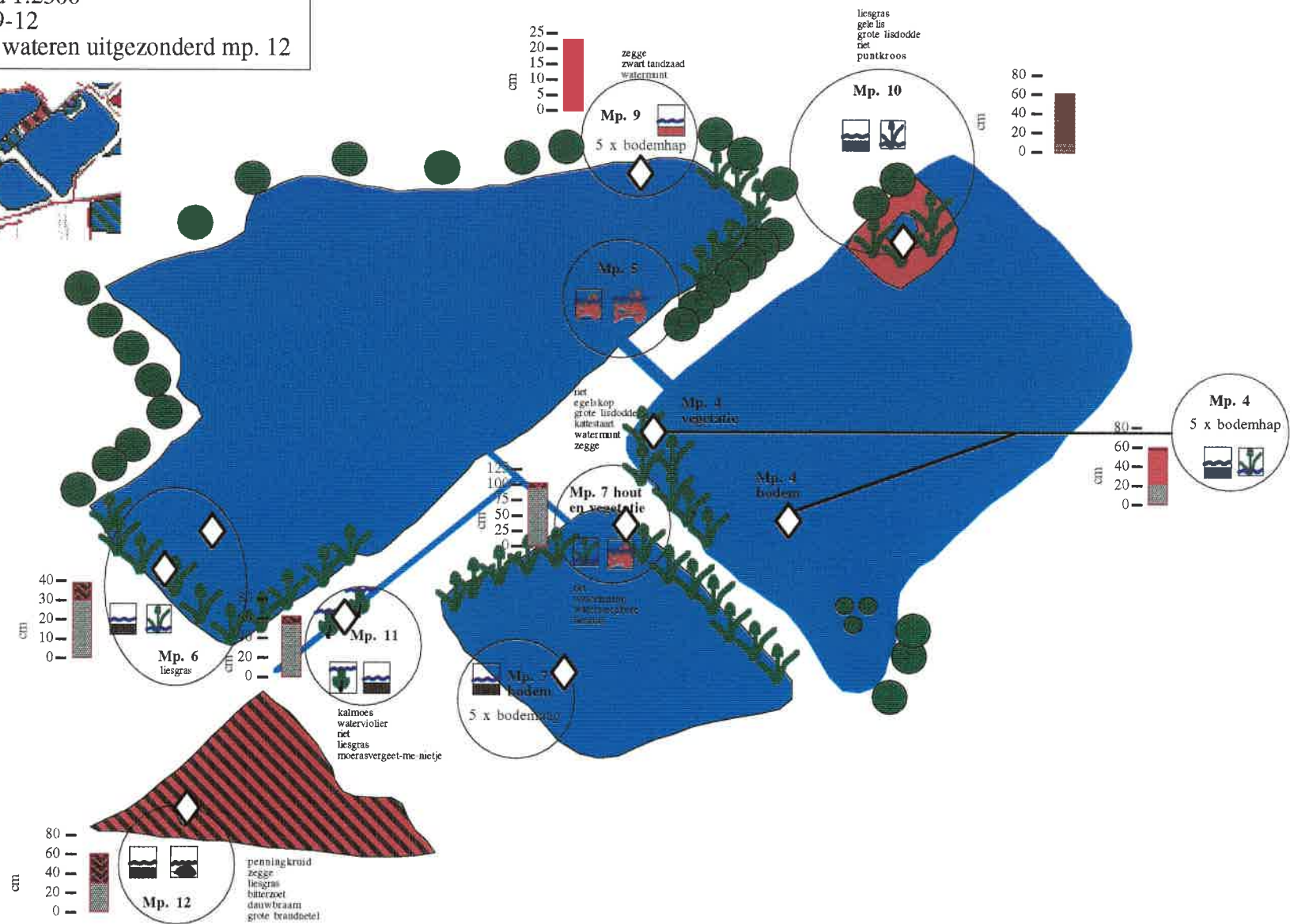
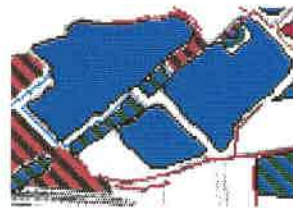
Legenda bodemopbouw

	zand
	zand + slib
	zand + grof org.
	slib
	slib + grof org.
	klei
	klei + grof org.
	grof org.
	fijn org.

Breemwaard 1:2500
Mp. 1-3, 8 & 13-15
Permanente wateren



Permanente wateren uitgezonderd mp. 12



Monsternr.	1	2	2	2	2	3	4	4	4	5	6	6	7	7
Datum	18/10/95	18/10/95	18/10/95	18/10/95	18/10/95	18/10/95	19/10/95	19/10/95	19/10/95	19/10/95	19/10/95	19/10/95	19/10/95	19/10/95
	bodem/vegetatie	diepe bodem 40 cm	ondiepe bodem	vegetatie Lisdodde	vegetatie Watermunt	bodem/vegetatie	bodem totaal	hout	vegetatie	hout	bodem totaal	vegetatie	bodem totaal	hout
watertype	rabat	strang	strang	strang	strang	moerasje	kleiput	kleiput	kleiput	doorgang	zandput	zandput	kleiput	kleiput
coördinaat N	51 48.683	51.48.654	51.48.654	51.48.654	51.48.654	51.48.727	51.48.729	51.48.729	51.48.729	51.48.754	51.48.698	51.48.698	51.48.675	51.48.675
coördinaat E	5.09.607	5.09.612	5.09.612	5.09.612	5.09.612	5.09.081	5.09.985	5.09.985	5.09.985	5.09.975	5.09.825	5.09.825	5.09.947	5.09.947
X coord. Amerstoort	139.31	139.31	139.31	139.31	139.31	138.69	139.75	139.75	139.75	139.74	139.56	139.56	139.71	139.71
Y coord. Amerstoort	424.67	424.61	424.61	424.61	424.61	424.75	424.75	424.75	424.75	424.80	424.70	424.70	424.66	424.66
EGV uS	1892	775	775	775	775	1302	558	558	558	565	564	564	564	564
pH	7.21	7.42	7.42	7.42	7.42	7.46	7.55	7.55	7.55	7.95	7.88	7.88	7.98	7.98
T °C	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Diepte bodem cm	15	40	5	15	15	>100	>100	>100	>100	>100	>100	60	>100	50
Doorzicht cm	15	15	5	15	15	25	15	15	15	35	30	30	30	30
Schaduw %	80	10	10	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dimensie m2	16	10000	10000	10000	10000	1125	20000	20000	20000	250	20000	20000	15000	15000
Oevertalud in graden	30	<10	<10	<10	<10	30-50			10%	20-30	75-90	75-90	75-90	75-90
Chemiebepaling	+	+				+	+			+			+	
Bodemsamenstelling	grof org. mat op klei	Klei slib	Klei slib	Klei slib	Klei slib	grof org. mat +slib	zand op Klei	zand op Klei	zand op Klei	Klei	Klei	Klei	Klei	Klei
Steekbuis	x	x				x	x		x	x			x	
Vegetatie	riet lisdodde watermunt grote egelskop gele waterkers bitterzoet waterzuring wilg	riet lisdodde grote egelskop watervorkje watermunt puntkroos				moerasvergeef-me-nietje waterweegbrae mattenbies liesgras waterkers fijne waterranonkel seendekroos	riet egelskop grote lisdodde kattestaart watermunt zegge				liesgras		riet waterzuring waterweegbrae liesgras	

[illegible]

[illegible]

[illegible]

1

		bodem/vegetatie	bodem	bodem/vegetatie	Waterpost	bodem/vegetatie	bodem/vegetatie	bodem/vegetatie	bodem/vegetatie	bodem/vegetatie	bodem/vegetatie	ondiepe bodem	vegetatie	Watermunt	hout	bodem/vegetatie	Gele Pomp	hout	vegetatie	vegetatie	hout	hout	plank	bodem totaal	diepe bodem 40 cm	bodem totaal	bodem totaal
Biotoop	Monsternummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Clusternummer		*00	*00	*0100	*0100	*01010	*01011	*01011	*01011	*01011	*0110	*0110	*0110	*0111	*0111	*0111	*0111	*1000	*10010	*10010	*10011	*10011	*10011	*101	*11	*11	*11
Sigara falleni							1																				
Ochthebius minimus		2				1	3					2	1	2	1												
Acricotopus lucens					4							1	1	1	1												
Chironomus commutatus														2													
Chironomus nudatarsus													1														
Corynoneura scutellata agg.												1	2	2	3	4											
Kiefferulus tendipediformis						3						1	4	3	3	3											
Paratanytarsus spec. (geen dissimilis agg.)				1								1	1	1	1	1											
Psectrocladius sordidellus/limbatellus												1	1	1	1	2											
Psectrotanytarsus varius						1						1	2	2	2	2											
Ephydridae indet.				1								1	1														
Dendrocoelum lacteum					5		1		2	1					4	2	1										
Anisus vorticalus var. chartea				4	5							2	2														
Sigara striata				1			2	1	1					3	5		4										
Helophorus lividus				2		1						1					1										
Helophorus brevipalpis					1						1	1					1										
Noterus clavicornis				1								1															
Cataclysta lemnata				1		1		1				1	2		1	1											
Monoplopia tenuicalcar					1									1													
Nepa cinerea							1										1										
Helophorus aequalis											1						1										
Laccophilus minutus			2	1		2			1	1					1	2											
Limnebius crinifer						3						1			1	1	1										
Porhydrus lineatus							1	1		2	2			1		3											
Xenoplopia spec.						3										2											
Erpobdella nigricollis			4	3	2	2			1	5	2	1				1								1			
Lymnaea stagnalis			2	2		3	2				1	3	2														
Hesperocorixa linnaei			3		2	2	2	3	3		2	1	1	4													
Haliphus ruficollis			3	1		2	1	3	2	2		1		1													
Ilybius quadriguttatus						2	1	1	1			2	1														
Holocentropus picicornis						1	1										1										
Gyraulus crista						2	3																				
Stagnicola palustris complex				4		1																					
Corixa punctata				1		1	1			1				1													
Hesperocorixa sahlbergi						2			1								1										
Notonecta glauca						1	2	4	1	3	3						1										
Haliphus fluviatilis						1	1	1	1	3																	
Haliphus lineatocollis				1		3	1										1										
Hygrobia hermanni							1				2																
Ilybius ater				1			1	1																			
Acentria ephemeraella						1	1																				
Chaoborus crystallinus						6	1	1									1										
Planorbarius corneus		3		4	2	2	3	2	1	3	2																
Proasellus meridianus		2			1		2											1									
Ilyocoris cimicoides		2					1		1					1		2											
Coleoptera indet.			1			2		1								1											
Colymbetes fuscus			2			2					1		1														
Haliphus immaculatus		2				1	2	1				1		1		1											
Hygrotus inaequalis			1	1		1				1																	
Hyphydrus ovatus			2	1			1		3	2						2											
Peltodytes caesus		4		2	1	1	2	1	1	1	2	1	2	2													
Sialis lutaria			1			1	2																				
Diptera indet.		2		1		1	1				1																
Tricladida indet.		2		1	2																						
Eiseniella tetraedra		2				1																					
Asellidae indet.		2			1	2	1		2																		
Agabus bipustulatus		2	1																								
Hydroporus palustris				2			1																				
Dolichopodidae indet.		2	1																								
Sciomyzidae indet.		2	1					1																			
Ischnura elegans							2	2	1							3	2			1							
Erpobdella spec.							1		2						3									1			
Theromyzon tessulatum		2				1	1	1	2	1					1	1		1									
Sphaerium corneum						2		4	1	3					1												
Hygrotus versicolor		2	1	1	1	4	2	2	4	3				2		3	2	1		2							
Caenis robusta						1	2					2				4	2			0							
Acroloxus lacustris		4		3		3	4	2	4	3	4			1	3	3		1	1					2			
Bithynia leachi		5		5	5	2	6	2	2	4	4	5	5	2	5	2		2	1	1	2				1		
Valvata cristata		6		5	2	5	7	5	4	5	4	5	5	4	1	4	1		2	1	4						
Plea leachi				3		2	2		2	1				4	1	4	2			0	4						
Haliphus spec.			1		3	1	1		4	1	1	3	1	1		3	1										
Radix ovata		2	1				3	2			2	1	2											2			
Segmentina nitida		3		5																1							
Asellus aquaticus		6	9	4	5	7	5	5	6	6	2	3	4	3	6	4		4	3	3	6				1		
Lepidoptera indet.		2				1		1		1																	

Biotoop	bodem/vegetatie bodem											bodem/vegetatie Waterpest											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie											bodem/vegetatie bodem/vegetatie										
---------	-----------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--